

# Praca dyplomowa inżynierska

## Teoretyczna analiza termicznej utraty kontroli w reaktorze na przykładzie awarii reaktora jądrowego w elektrowni Czarnobyl

Autor: Grzegorz Litwiniuk

Nr albumu: 163402

Promotor: dr inż. Michał Lewak

Rok akademicki: 2020/2021

### Wprowadzenie

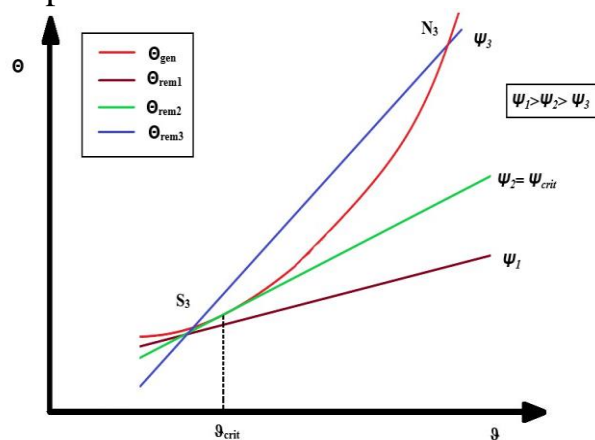
Współczesny świat opiera się na energii elektrycznej która jest obecnie główną siłą napędową cywilizowanego świata. Jednym z ostatnich zdobyczy nauki XX wieku jest wykorzystanie reakcji jądrowej jako źródła ciepła w produkcji energii elektrycznej. Podczas nocnej zmiany w dniu 26 kwietnia 1986 dochodzi do wybuchu w elektrowni Czarnobyl. Katastrofa ta miała ogromny hamujący wpływ na rozwój energetyki atomowej na świecie na wiele lat po awarii. Przyczyną awarii reaktora była wadliwa konstrukcja systemu sterowania, co miało przełożenia na uwarunkowania pracy reaktora, to z kolei doprowadziło do termicznej utraty kontroli a w konsekwencji do katastrofy.

### Cel i zakres pracy

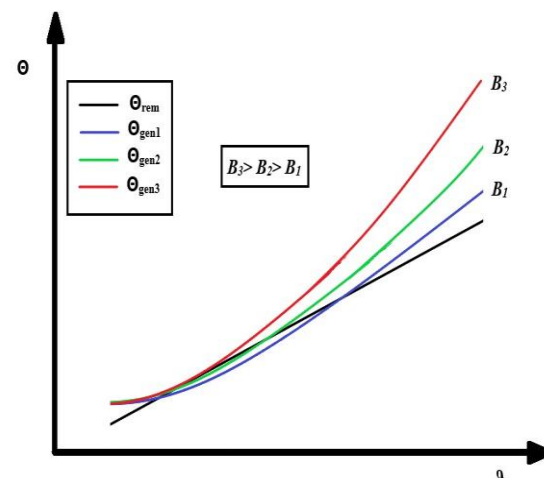
Celem tej pracy inżynierskiej jest zebranie informacji na temat reaktora atomowego w Czarnobylu oraz wykazanie dlaczego doszło do katastrofy. Przedstawienie i wytłumaczenie przyczyn awarii reaktora typu RBMK.

### Termiczna utrata kontroli w reaktorze

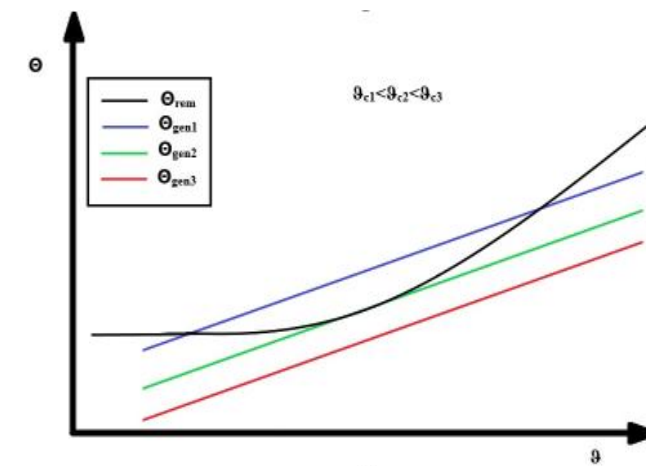
O niebezpieczeństwie związanym z utratą termiczną reakcji rozstrzyga bilansowanie ciepłe między ilością ciepła jakie jest w stanie odebrać układ chłodniczy a ilością akumulowaną w mieszaninie reakcyjnej. Ten fenomen w prosty i przestępny sposób tłumaczy teoria Siemionowa na przykładzie reaktora periodycznego, określającego niestabilne punkty pracy reaktora. Reaktorem periodycznym jest reaktor jądrowy, w którym to w sposób analogiczny świetnie się sprawdza teoria Siemionowa.



Rys.1. Znaczenie uwarunkowania wymiany ciepła na rozwój reakcji chemicznej

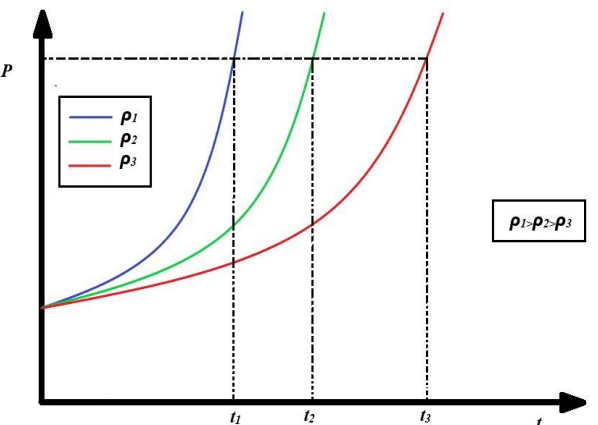


Rys.2. Wpływ parametru B na przebieg reakcji

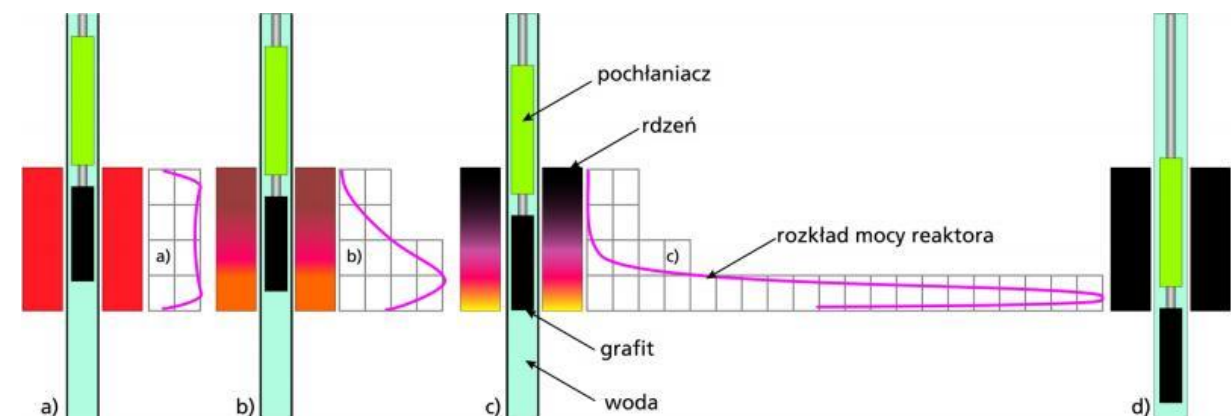


Rys.3. Wpływ czynnika chłodniczego na reakcję chemiczną

- moc generowana przez reaktor nie zależy od reaktywności a tylko wyłącznie od czasu, co przekłada się następująco im większa wartość reaktywności, tym krótszy czas osiągnięcia zadanego poziomu mocy, co przedstawia rys. 4., co nasuwa spostrzeżenie że reaktor może uzyskać taką wysokość mocy, której to wartość może doprowadzić do zniszczenia reaktora, pod warunkiem że nie zadziała system zabezpieczeń.



Rys.4. Zmiana mocy reaktora w funkcji czasu dla różnych reaktywności



Rys.5. Czasowy wzrost mocy reaktora RBMK podczas opuszczania prętów regulacyjnych [źródło: <http://www.ncbj.edu.pl/rbmk-reaktor-z-czarnobyla/plusy-i-minusy-rbmk>]

### Wnioski

Błędy konstrukcyjne reaktora doprowadziły do niekontrolowanej reakcji jądrowej, co było przyczyną termicznej utraty kontroli reaktora. Zostały przekroczone punkty krytyczne pracy reaktora które powodują termiczną utratę kontroli pracy reaktora zgodnie z teorią Siemionowa. Następstwem termicznej utraty kontroli były dwa występujące po sobie wybuchy prowadzące do katastrofy, co ma wydzźwięk po dziś dzień nie tylko w sferze zniszczeń materialnych ale również w sferze ludzkiej psychiki. Co ma przełożenie na stosunek społeczeństwa do energetyki jądrowej.